www.pce-iberica.es





PCE Ibérica S.L.
C/ Mayor, 53 - Bajo
02500 Tobarra
Albacete-España
Tel. : +34 967 543 548
Fax: +34 967 543 542
info@pce-iberica.es
www.pce-iberica.es

Instrucciones de uso del medidor de vibraciones PCE VT300



Contenido **Pág.**

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

1.1. PRINCIPIO OPERATIVO BÁSICO

El medidor de vibración PCE-VT3000 cuenta con un sensor de aceleración piezoeléctrico para la transformación de la señal de vibración en una señal eléctrica. A continuación se muestran o imprimen los resultados por medio del análisis de la señal de entrada, incluidos los valores RMS de velocidad, los valores pico de la variación, los valores pico de la velocidad o de las tarjetas espectrales.

1.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El medidor de vibración está especialmente indicado para pruebas de vibraciones convencionales, especialmente para la vibración de máquinas rotatorias, así como máquinas de émbolos. El aparato se emplea para hacer pruebas de aceleración, velocidad y variación de vibraciones, también como revoluciones (rotadas) (o frecuencia propia), además de para la realización de sencillos diagnósticos de fallos. Las especificaciones técnicas del modelo PCE-VT3000 cumplen con los requisitos de la GB 13823.3. El medidor de vibración PCE-VT3000 es ideal para ser utilizado en la industria en el sector de
la maquinaria, de la energía, de la metalurgia, del automóvil y en otros ramos de la industria.

1.3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Rango de medición:

Aceleración:	0.1 m/s2 - 392 m/s2 (valor pico)
Velocidad:	0.01 - 80 cm/s (RMS)
Variación:	0.001 - 10 mm (valor pico)

Rango de frecuencia:

Aceleración:	10Hz - 200 Hz, 10Hz - 500 Hz, 10Hz - 1KHz, 10Hz - 10KHz
Velocidad:	10Hz - 1KHz
Variación:	10Hz - 500 Hz

Precisión: < ± 5%
Rango de temperatura: 0 °C ~ 40 °C
Rango de humedad: < 80 %

1.4. CONFIGURACIÓN BÁSICA Y COMPONENTES OPCIONALES

Configuración básica

Componentes:

Descripción	**Cantidad**
Aparato PCE-VT3000	1
Adaptador 6V / 800mA ~ 220V / 50Hz	1
Transductor de vibración TSV 01	1
Imán	1
Cinta de cuero	1
Bolso de transporte	1
Instrucciones de uso	1

Componentes opcionales:

Descripción	**Cantidad**
Software Data Management (con cable)	1
Aguja larga	1

1.5. OTROS PARÁMETROS

- Pantalla: LCD, de 320 × 200 píxeles, con iluminación de fondo LED
- Batería: batería de litio, duración: 20 horas. En uso continuado, tiempo de carga: 12 horas
- Dimensiones: 171 mm × 78.5 mm × 28 mm
- Peso: 230g

1.6. CARACTERÍSTICAS

- Existen 3 posibilidades de pantalla: modo normal, modo especial y modo espectral.
- Prueba de aceleración, velocidad, variación de vibración y rev (rotada) (o frecuencia propia).
- Los valores de medición se muestran en una barra de estado para el límite de alarma y aviso.
- Sencillo diagnóstico de error : alarma automática e información de que se debe pasar al modo de prueba de espectro cuando el valor de medición se encuentra por encima del límite.
- Aparato con impresora: se pueden imprimir los valores de medición y las tarjetas espectrales.
- Los valores de medición y las tarjetas espectrales pueden ser valorados en el PC con el software.
- Función de memoria: se pueden guardar 25 × 62 valores de medición y 25 tarjetas espectrales.
- Si se utiliza una batería de litio, la batería puede cargarse en cualquier momento y es adecuada para el uso continuado.
- El aparato dispone de iluminación de fondo LED y de una función de desconexión automática.

2. TÉRMINOS TÉCNICOS

1. Vibración:
   Movimiento lineal rápido de objetos en posición de equilibrio, como émbolos, diapasones o motores.
2. Variación de la vibración:
   Variación desde la posición original hasta la siguiente posición de un cuerpo.
3. Velocidad de vibración:
   La cuota de velocidad de una vibración.
4. Aceleración de la vibración:
   La cuota del cambio de la velocidad de la vibración con valoración temporal.
5. Frecuencia de vibración:
   El número de los ciclos de vibración completos por unidad de tiempo.
6. Punto numérico:
   1 punto numérico corresponde a un número de prueba. El PCE-VT3000 guarda hasta 26 datos de memoria para cada punto numérico.
7. Prueba Patrol:
   Comprueba más de 1 punto en una rutina fijada. Cada punto se corresponde con un punto de prueba.
8. Límites de advertencia:
   Recuerdan al usuario que la vibración se encuentra fuera de los límites seguros.
9. Límite de alarma:
   Recuerda al usuario que la vibración ha superado el rango de medición.
10. RMS, valores pico y valores pico - contra - pico (ver imagen 2 - 1)
11. Tarjetas espectrales:
    Una tarjeta muestra la amplitud o el reparto de la desviación de cada frecuencia en toda la vibración.

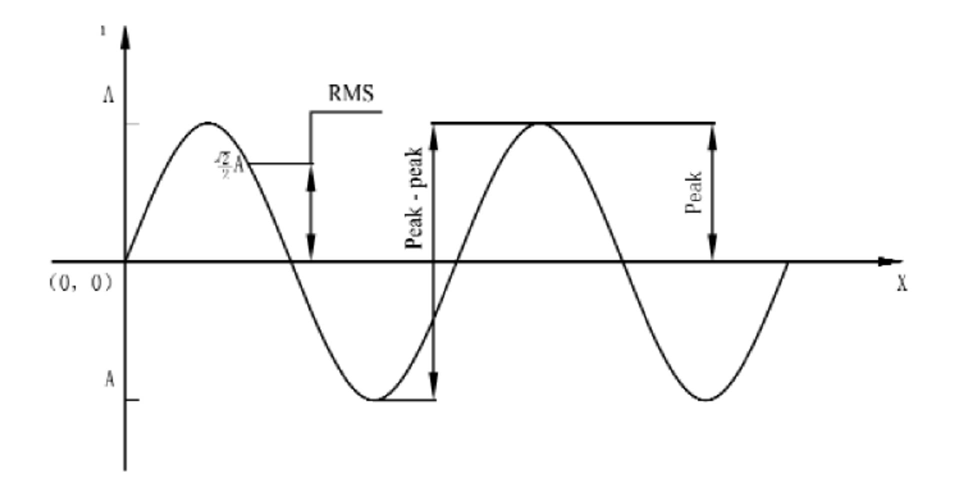


Imagen 2 - 1

3. CONFIGURACIÓN

3.1. DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES

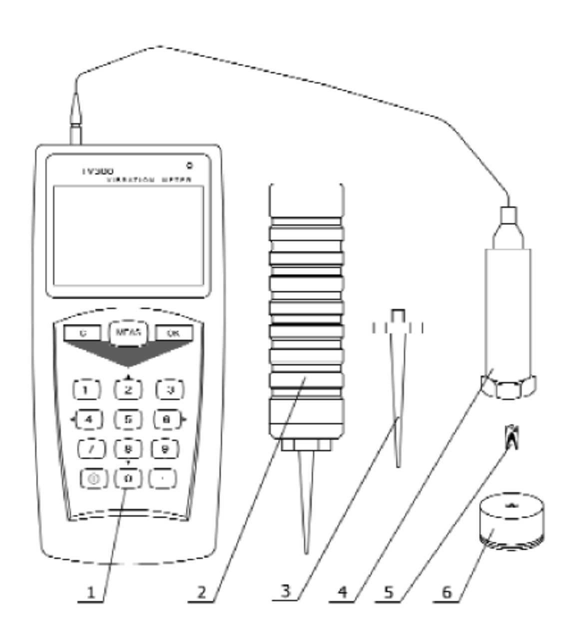


Imagen 3 - 1

1 Aparato
2 Porta sensor (componente opcional)
3 Aguja larga (componente opcional)
4 Transductor de vibraciones
5 Tornillo
6 Imán
Dependiendo de las diferentes condiciones de medición, el transductor se introduce en el porta sensores o se une al imán (ver apartado 4 para más detalles).

3.2. APARATO.



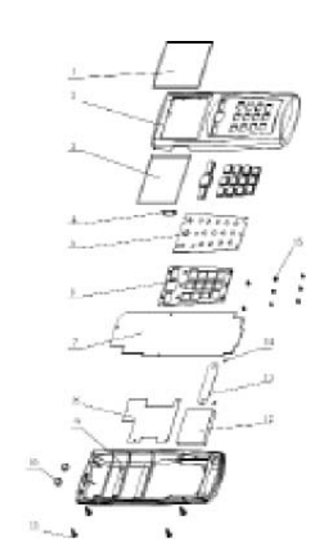
Luz durante la carga

Pantalla

Teclado

Hendidura del
transductor

3 3. DESCRIPCIÓN



1	Pantalla	1
2	Tapa frontal	1
3	LCD	1
4	Teclado	16
5	Cubierta del teclado	1
6	Marco de plástico	1
7	Pletinas frontales	1
8	Pletinas posteriores	1
9	Cubierta posterior	1
10	Cubierta con agujeros	2
11	Tuerca M3	4
12	Batería de litio	1
13	Compartimento de bat.	1
14	Gasket M2	2
15	Tuerca M2	19

Imagen 3 - 2

<u>**4 INSTALACIÓN DEL TRANSDUCTOR**</u>

4.1. PRINCIPIO DE INSTALACIÓN

- La posición del transductor deberá mostrar la característica vibratoria del objeto a comprobar
- El eje principal del transductor deberá encontrarse en la dirección del objeto a comprobar
- El transductor deberá encontrarse en la proximidad del objeto a comprobar.

4.2. MÉTODO DE INSTALACIÓN

Método de instalación	Instalación con tornillos	Instalación con imán	Con sensor
Costes	ninguno	bajo	más alto
Influencia sobre resultado	ninguna	si la rugosidad es inferior a Ra 1.6, los resultados pueden no ser estables	si se comprueba la aceleración y la frecuencia de vibración es superior a 1 Hz, el resultado puede de ser menor
Manejo	difícil	bueno	muy bueno

4.2.1. INSTALACIÓN CON TORNILLOS

Ámbito de aplicación: los tornillos no tienen ninguna influencia en el movimiento del objeto a comprobar.
Uso: haga un orificio para un tornillo de 5 mm de profundidad en el objeto a comprobar.
Realice la unión del transductor sobre el objeto por medio de un tornillo (ver imagen 4 - 1). Con este método se obtiene la mejor respuesta de la frecuencia.

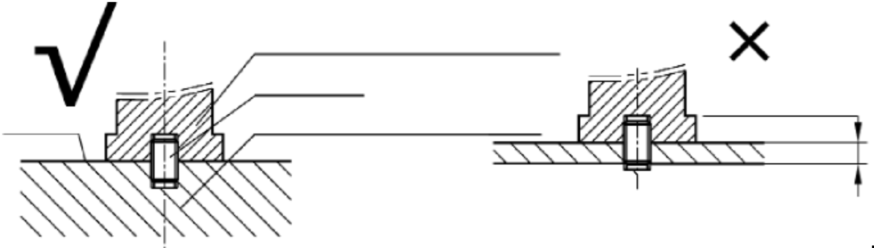


Imagen 4 - 1

4.2.2. INSTALACIÓN CON IMÁN

Ámbito de aplicación: imanes, superficies planas, rugosidad inferior a Ra 1.6, aceleración inferior a $20 m/s^2$.
Uso: antes del uso retire los dispositivos de hierro y de goma que se encuentran en la base del imán (para tener un contacto suficiente). Después deberá atornillar el imán al transductor (ver imagen 4 - 2). Una vez usado, vuelva a fijar los dispositivos de hierro y de goma para mantener el magnetismo.

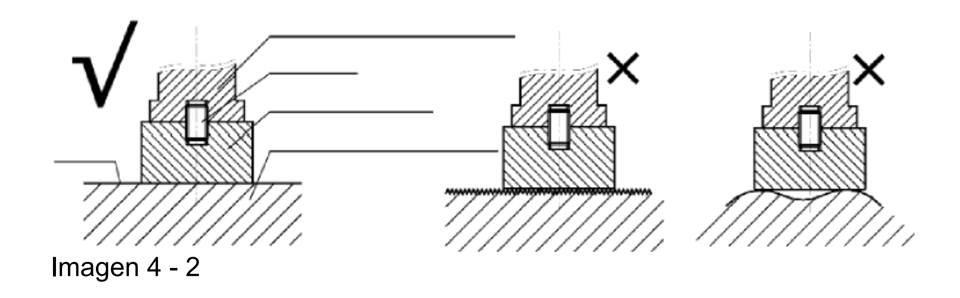
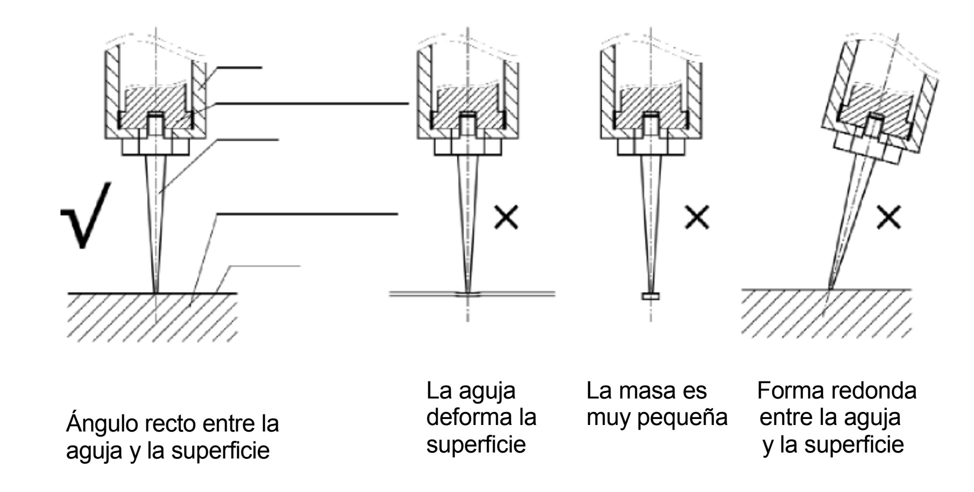


Imagen 4 - 2

4.2.3. INSTALACIÓN CON SENSOR

Ámbito de aplicación: frecuencia menor a 1 KHz; la energía de vibración no es demasiado pequeña.
Uso: conecte la aguja directamente al transductor usando el sensor (ver imagen 4 - 3)

Imagen 4 - 3



5 CÓMO USAR EL APARATO

5.1. CONCEPTO BÁSICO

El modo de indicación especial es el siguiente (ver la imagen 5 - 1).

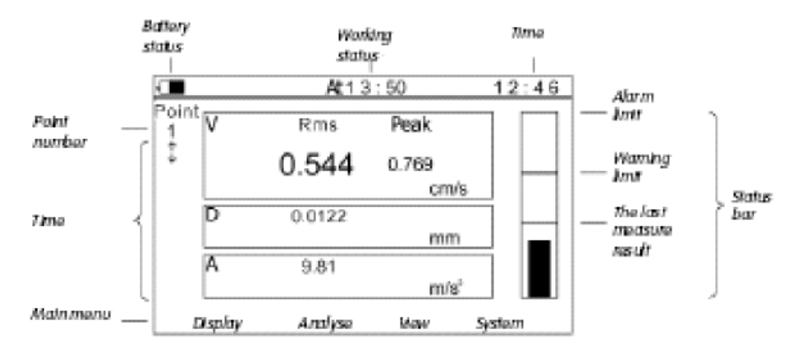


Bild 5-1

- Estado de la batería: la escala completa muestra el 100 % del rendimiento.
- Estado de la batería: cuando comienza la medición, la pantalla muestra una columna móvil.
- Cuando finaliza la medición, la pantalla muestra "at hh : mm".
- Hora: hora actual.
- Número de punto de medición: un número corresponde a 1 punto de prueba. El aparato guarda 62 datos de la memoria.
- Valores de medición: muestra los resultados de aceleración, velocidad y variación.
- Barra de estado: muestra la relación relativa de los resultados de la prueba, así como el resultado de la prueba y los límites de advertencia y alarma.
- Menú principal: contiene el indicador, el análisis, la vista y el sistema.

5.2. PRUEBA SENCILLA

- Presione la tecla “ON / OFF” – el aparato se enciende.
  Presione la tecla “MEAS” para comenzar la prueba (muestra una columna móvil)
  Presione la tecla “MEAS” de nuevo para finalizar la medición. Lea las mediciones realizadas.
- En pruebas continuadas aumenta automáticamente la cantidad de mediciones puntuales.
  Puede modificar la cantidad de mediciones puntuales con la tecla „Up / Down“.

5.3. DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES

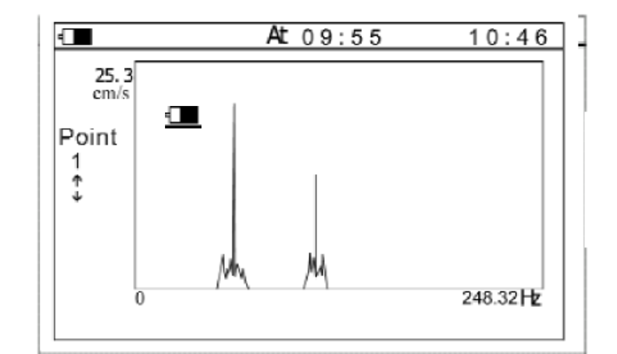
5.3.1. DISPLAY

"Display”: con esta función se puede modificar el modo del indicador en „normal / especial y espectro“. Puede ser muy útil para el usuario poder visualizar los datos desde diferentes puntos de vista, hecho que no cambia los ajustes básicos de los modos del indicador. Si el usuario desea cambiar los ajustes básicos del modo de indicador, deberá realizar las modificaciones en el submenú "Display Mode" dentro del menú "System".

5.3.2.ANÁLISIS

El usuario elegirá esta función para realizar el diagnóstico de errores. A veces lo muestra la tarjeta espectral:

Imagen 5 - 2



Si el valor de medición es más alto que el valor de advertencia, el aparato puede activar la alarma automáticamente y el usuario deberá ir al modo de prueba de espectro (ver imagen 5 - 3)



Imagen 5 - 3

El menú "Analyse" contiene "Print", "Auto", "Adjust" y "Zoom" como submenús.
- Print (imprimir): impresión de la tarjeta espectral actual.
- Auto: los valores pico de la tarjeta espectral actual pueden ser tomados de manera automática. Los diferentes valores pico pueden ser seleccionados por medio de las teclas DERECHA / IZQUIERDA (ver imagen 5 – 4).

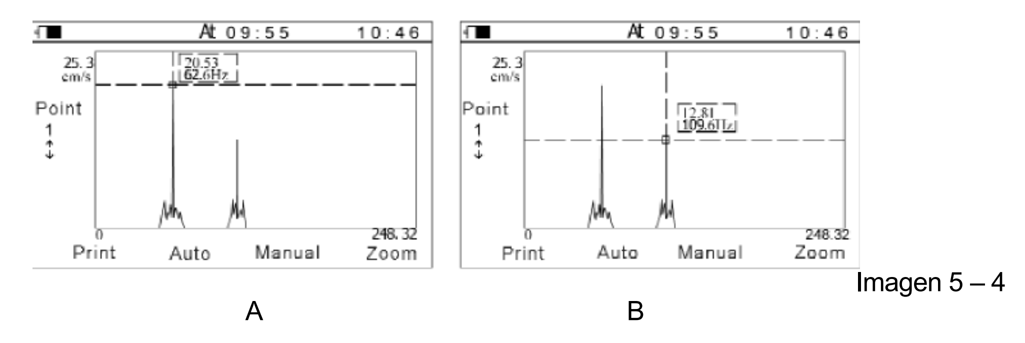


Imagen 5 – 4

A B

La figura (a) muestra el valor pico – contra – pico a 62.6Hz, esta puede ser la frecuencia rotada del objeto a medir.
La figura (b) muestra el valor pico a 109.6Hz. Ésta puede ser la frecuencia real del objeto a medir.

- Manual
El valor de los diferentes puntos de la tarjeta puede ser bloqueado manualmente. La posición del cursor puede ser ajustada por medio de las teclas DERECHA / IZQUIERDA.
Se puede mostrar la extensión y la frecuencia del punto que muestra el cursor. (Ver imagen 5 - 5).

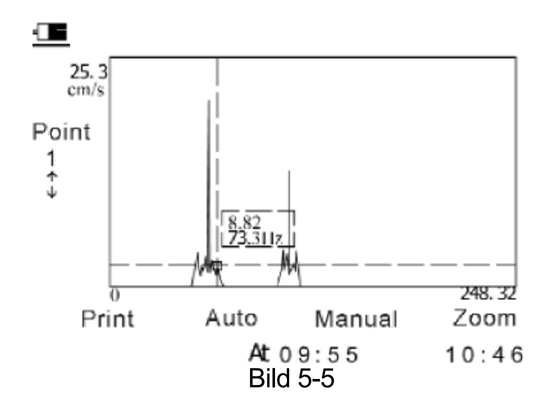


Bild 5-5

- Zoom
En el análisis de espectros, la función de zoom del espectro puede modificar la resolución de la frecuencia en el rango que elija el usuario.
En primer lugar, para elegir el rango de frecuencia correspondiente, deberá presionar las teclas IZQUIERDA / DERECHA para mover el cursor. Lo puede mover con mayor rapidez si mantiene presionadas las teclas IZQUIERDA / DERECHA. A continuación podrá modificar la resolución de la frecuencia con las teclas de ASCENSO / DESCENSO.
La resolución puede ser de 0,25Hz.

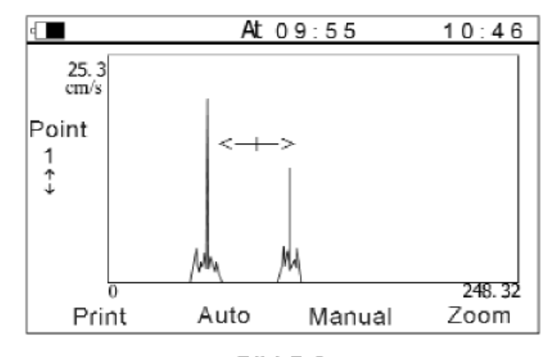


Bild 5-6

5.3.3. VISTA

Por medio de la tecla "View" (Vista) el usuario podrá ver los resultados de medición guardados. La información de cada resultado de medición contiene el número de punto de medición, tiempo de prueba y resultados concretos (ver imagen 5 - 7). Los datos pueden ser impresos en formato de lista, también pueden ser borrados.

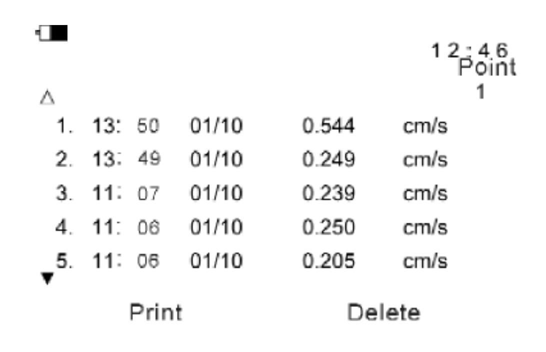


Imagen 5 - 7

5.3.4. SISTEMA

5.3.4.1. Ajustes de la medición

- Parámetros: velocidad, variación y aceleración. La influencia de este ajuste se muestra en el apartado 5.4.4.3.
- Banda de transmisión: seleccione la banda de frecuencia según la aplicación.
- Valores límite: cuando los valores límite están ajustados, el aparato puede mostrar la barra de estado para comprobar fácilmente el estado del objeto a comprobar. En cuanto el valor de prueba se encuentra por debajo del valor límite, se debe realizar un diagnóstico (imagen 5 - 2).

5.3.4.2. Aumento del punto

- Si al finalizar una prueba se selecciona un número de prueba actual "YES" (SI), aumenta el número del punto automáticamente y aparece en espera el siguiente número del punto. Con las teclas Up / Down (ascenso / descenso) puede modificarse el número del punto de prueba.

- Si se selecciona "No", no aumenta automáticamente el número del punto. Si se realizan pruebas continuas, se pueden ver los resultados como resultados de prueba diferentes del mismo número del punto de prueba.

5.3.4.3. Modo Display

Existen 3 diferentes indicadores de pantalla: Modo normal (ver tabla 5 - 1, imagen 5 - 8), Modo especial (tabla 5 - 2, imagen 5 - 9) y Modo espectro (imagen 5 - 2).

Tabla 5 – 1. Modo normal

Parámetro seleccionado	**Velocidad**	**Variación**	**Aceleración**
Display	RMS de la velocidad	Valor pico - pico de la variación	Valor pico de la aceleración

Display/ Parámetro seleccionado	**Display 1 (izquierda)**	**Display 1 (derecha)**	**Display 2**	**Display 3**
Velocidad	RMS de la velocidad	Valor pico de la velocidad	Valor pico - pico de la variación	Valor pico - pico de la aceleración
Variación	Valor pico - pico de la variación	RMS de la variación	RMS del valor pi-co - pico	RMS de la aceleración
Aceleración	Valor pico de la aceleración	RMS de la aceleración	RMS del valor pi-co - pico	RMS de la aceleración

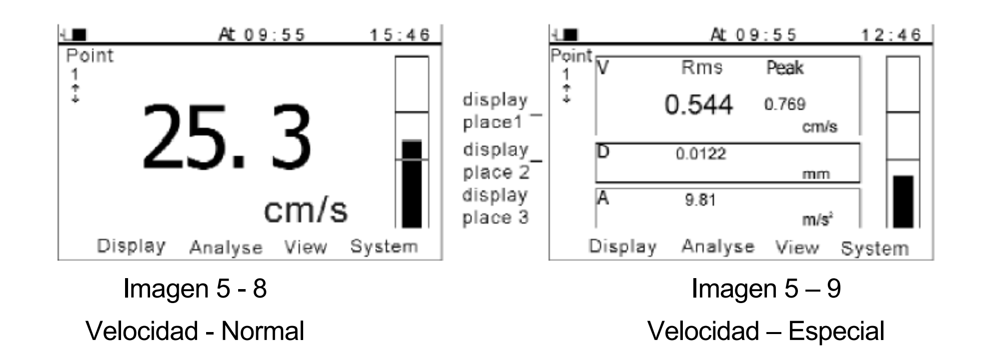


Imagen 5 - 8 Imagen 5 – 9

Velocidad - Normal Velocidad – Especial

5.3.4.4. Ajustes propios

- Idiomas: inglés .
- Auto desconexión: si el aparato permanece inactivo durante un periodo de tiempo considerable, se desconecta de manera automática. Este periodo de tiempo puede ser ajustado por el propio usuario.
- Pantalla LCD: el contraste de la pantalla puede ser ajustado con la tecla DERECHA / IZQUIERDA.

5.3.4.5. Tiempo

La información sobre el tiempo es de gran ayuda para lso resultados de la medición. El modelo PCE-VT3000 graba el tiem-
po de manera automática en cuanto se realiza una prueba. Si el tiempo no es el correcto, podrá ajustarlo de manera manual.

5.3.4.6. Información acerca del software

Ésta contiene el número del aparato con el número de identificación del software.

6. CÓMO SE UTILIZA EL APARATO

El modelo PCE-VT3000 tiene algunos componentes adicionales como impresora y software. Si está equipado con una im-
presora, podrá imprimir los datos. Los datos guardados en el aparato pueden ser transmitidos al PC para ser analizados con el software correspondiente. Si el PC cuenta con una impresora, podrá realizar la impresión de los datos desde el PC.

El modelo PCE-VT3000 está unido al PC por medio de un cable de comunicación. Dicho cable tiene un extremo unido al modelo PCE-VT3000 por medio de una interfaz RS 232 de serie y el otro extremo se une a la impresora o a un PC por medio
de un conector de 9 pins.

El modo de instalar el software lo podrá encontrar en las especificaciones del software correspondiente.

7. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

- Si no se puede cargar la batería, deberá comprobar la lámpara de carga que muestra el proceso de carga.
- El valor de medición es inestable:

1. Asegúrese de que la frecuencia de vibración del objeto a comprobar se encuentra en el rango de frecuencia de 10Hz - 10kHz.
2. Si se está utilizando el imán, tenga en cuenta que:

a. La superficie del objeto a comprobar es plana y su rugosidad es inferior a Ra1.6.
b. Asegúrese de que se ha retirado el dispositivo de hierro de la parte inferior del imán y que existe sufi-
ciente fuerza magnética.

- Si no está ajustada la lengua elegida, podrá cambiarse dicho ajuste en el menú (imagen 5 – 3).

8. MANTENIMIENTO DEL APARATO

1. Funcionamiento: evite colisiones del aparato con cualquier tipo de objeto, ambientes con mucho polvo, humedad, fuertes campo magnéticos, aceite, grasas y otros tipos de suciedad.
2. Limpie el aparato con un paño suave, especialmente la pantalla. Evite productos agresivos o con contenido de alcohol, ya que podrían dañar seriamente la carcasa del aparato.
3. Mientras que el aparato se encuentre conectado no debe retirar ni el conector del transductor, ni la impresora ni el PC.
4. Calibración: si ha cambiado la sensibilidad del aparato, podrá ajustarla accionando el botón para el ajuste de la sensitivilidad.

Le recomendamos que haga calibrar el aparato con regularidad. Para más detalles, puede contactar con nosotros.

ANEXO 1: ESTÁNDAR DE VIBRACIÓN

A. ÁMBITO DE VIBRACIÓN DE MÁQUINAS (ISO 2372)

<table>
<tr><th>Vibration amplitude</th><th colspan="4">Machine sort</th></tr>
<tr><th>Vibration Velocity V_{rms} (mm/s)</th><th>I</th><th>II</th><th>III</th><th>IV</th></tr>
<tr><td>0~0.28</td><td rowspan="3">A</td><td rowspan="4">A</td><td rowspan="5">A</td><td rowspan="6">A</td></tr>
<tr><td>0.28~0.45</td></tr>
<tr><td>0.45~0.71</td></tr>
<tr><td>0.71~1.12</td><td rowspan="2">B</td></tr>
<tr><td>1.12~1.8</td><td rowspan="2">B</td></tr>
<tr><td>1.8~2.8</td><td rowspan="2">C</td><td rowspan="2">B</td></tr>
<tr><td>2.8~4.5</td><td rowspan="2">C</td><td rowspan="2">B</td></tr>
<tr><td>4.5~7.1</td><td rowspan="6">D</td><td rowspan="2">C</td></tr>
<tr><td>7.1~11.2</td><td rowspan="5">D</td><td rowspan="2">C</td></tr>
<tr><td>11.2~18</td><td rowspan="4">D</td></tr>
<tr><td>18~28</td><td rowspan="3">D</td></tr>
<tr><td>28~45</td></tr>
<tr><td>>45</td></tr>
</table>

TENGA EN CUENTA QUE LAS CLASES SE REFIEREN A:
(1) clase I (motores pequeños hasta 15 kW), clase II (electromotores medianos entre 15kW y 75 kW),. clase III (electromotores grandes con estator fijo - hard base) - clase IV (grandes motores con soporte / estator oscilante stretch base).
(2) A, B, C, D son valoraciones de vibraciones. "A" significa bien "B" = suficiente, "C" = insuficiente, "D" significa prohibido. Las velocidades de vibración deben ser tomadas de tres ejes verticales del capó del motor.

B. VIBRACIÓN MÁXIMA EN MOTORES DE MÁS DE 1 PS (NEMA MG1-12.05)

Para motores AC, rev (frecuencia rotada o reversa) es la rev. Sinc. Máxima. Para motores DC es la rev. de rendimiento máximo. Para motores en serie es la rev. operativa

Rev	Desplazamiento de la vibración (p – p) (um)
3000 ~ 4000	25.4
1500 ~ 2999	38.1
1000 ~ 1499	50.8
≤ 999	63.6

C. VIBRACIÓN MÁXIMA EN MOTORES DE INDUCCIÓN DE ALTO RENDIMIENTO (NEMA MG1-20.52)

* National Electric Manufacturers Association (NEMA) desarrolla 2 estándares

Rev	Desplazamiento de la vibración (p – p) (um)
≥ 3000	25.4
1500 ~ 2999	50.8
1000 ~ 1499	63.6
≤ 999	76.2

D. VIBRACIÓN MÁXIMA EN MOTORES DE INDUCCIÓN SQUIRREL-CAGE (API STD 541)

Este estándar lo establece el American Petroleum Institute (API)

Rev. Sincronizada (r p m)	Desplazamiento de la vibración (p – p) (um) hard base	stretch base
720 ~ 1499	50.8	63.6
1500 ~ 2999	38.1	50.8
≥ 3000	25.4	25.4

E. ESTÁNDAR DE CALIDAD DEL MOTOR SEGÚN LA VELOCIDAD DE VIBRACIÓN ISO/IS2373

Quality rank	Rev (rpm)	*H*: High of shaft (mm) Maximum vibration velocity (rms)(mm/s)		
		$80<H<132$	$132<H<225$	$225<H<400$
Normal (N)	600~3600	1.8	2.8	4.5
Good (R)	600~1800	0.71	1.12	1.8
	1800~3600	1.12	1.8	2.8
Excellent (S)	600~1800	0.45	0.71	1.12
	1800~3600	0.71	1.12	1.8

ANEXO 2 FRECUENCIAS DE VIBRACIÓN Y POSIBLES FRECUENCIAS

Vibration frequency	Most possible reason	Other possible reason	Note
Synchronous with f_s *	Imbalance	1) Eccentric of gear, belt sheave and bush 2) Shaft is not in the middle or curving (if vibration on the shaft direction is high), 3) Belt fault 4) Syntony 5) Reciprocate force	
Double f_s	Mechanical loose	1) Shaft is not in the middle or curving (if vibration on the shaft direction is high), 2) Belt fault 3) Syntony 4) Reciprocate force	
Triple f_s	Not in middle		
N multiple of f_s	Gear fault, liquid force, mechanical loose, reciprocating force	$1 \times N \times f_s$ (N is the tooth number of the fault gear). $2 \times N \times f_s$ (N is the paddle number of the fault pump or fan)	If loose is worse, there maybe higher multiple frequency.
$< f_s$	Oil film eddy turbulence	1) Drive belt fault 2) Interferential vibration 3) Beat frequency	
Synchronous with power frequency	Armature fault	Electric fault such as rotor broken, rotor eccentric, three phase imbalance and air clearance not symmetry	
Double the power frequency	Torsional impulse		Seldom
High frequency (not multiple of f_s)	Shaft is not lubricate	1) Cavitations and turbulent flow 2) Frictional force	Amplitude and frequency of vibration are always not steady.

Una visión general de todos los medidores encuentra usted aqui:
http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/medidores.htm
Una visión general de todos los instrumentos medida encuentra usted aqui:
http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/instrumentos-medida.htm

Una visión general de las balanzas encuentra usted aquí:

http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/balanzas-vision-general.htm

ATENCIÓN: "Este equipo no dispone de protección ATEX, por lo que no debe ser usado en atmósferas potencialmente explosivas (polvo, gases inflamables)."

Puede entregarnos el aparato para que nosotros nos deshagamos del mismo correctamente. Podremos reutilizarlo o entregarlo a una empresa de reciclaje cumpliendo así con la normativa vigente.

R.A.E.E. – Nº 001932

